

# 鼓风干燥法对金花茶花营养成分的影响

杨滨滨<sup>1</sup>, 郭庆盛<sup>1</sup>, 刘彰铭<sup>2</sup>, 罗昭润<sup>3</sup>, 赵鸿杰<sup>3</sup>, 李鑫<sup>3</sup>, 万利鑫<sup>3</sup> (1.北海市景泰达科技有限公司, 广西北海 536000; 2. 广州市路盈建设工程有限公司, 广东广州 511400; 3. 佛山市林业科学研究所, 广东佛山 528222)

**摘要** [目的]探究鼓风干燥工艺制作金花茶花茶的可行性。[方法]利用鼓风干燥箱 40 ℃烘制 48 h 后,检测金花茶花的营养成分。[结果]鼓风干燥提高金花茶花活性成分茶多酚、总黄酮、茶多糖、 $V_E$  和  $V_C$ 、矿质元素磷、微量元素锌、铜、硒以及氨基酸含量;降低活性成分咖啡碱和茶皂苷,矿质元素钾、钙、钠和镁,微量元素铁、锰的含量。[结论]该研究为鼓风干燥制作金花茶花茶提供理论依据。

**关键词** 金花茶;鼓风干燥;活性成分;微量元素;氨基酸

中图分类号 TS272.5<sup>+</sup>3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)36-0146-02

## Effect of Forced Air Drying Method on the Nutrient Composition of *Camellia nitidissima* Flower

YANG Bin-bin<sup>1</sup>, GUO Qing-sheng<sup>1</sup>, LIU Zhang-ming<sup>2</sup> et al (1. Beihai Jingtaida Science and Technology Co., Ltd., Beihai, Guangxi 536000; 2. Guangzhou Luying Construction Engineering Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 511400)

**Abstract** [Objective] The research aimed to explore the feasibility of making flower tea of *Camellia nitidissima* by forced air drying process. [Method] Using 40 ℃ drum wind drying oven to bake after 48 h, the nutrient composition of *Camellia nitidissima* flower was tested. [Result] The active components of *Camellia nitidissima* of tea polyphenol, total flavonoids, tea polysaccharide,  $V_E$ ,  $V_C$ , trace elements zinc, copper, selenium and amino acids content were improved by forced air drying, and the caffeine, asaponins, mineral element K, Na, Ca, Mg, trace element Fe, Mn content were declined. [Conclusion] The conclusion provides a theoretical basis for making flower tea of *Camellia nitidissima* by forced air drying.

**Key words** *Camellia nitidissima*; Forced air drying; Active components; Mineral elements; Amino acids

金花茶是山茶科山茶属金花茶族植物<sup>[1]</sup>。花瓣蜡质金花色,叶亮绿色,花叶观赏性很强,不仅可作为园林绿化树种,还有较高的经济价值。其花除做观赏外,尚可入药,李时珍在《本草纲目》中记载,金花茶叶一直被民间用做清热解毒、利尿利湿、止痢止血。药理研究表明,金花茶具有抗癌<sup>[2]</sup>、抗氧化<sup>[3]</sup>、降血脂<sup>[4]</sup>等作用,并且适宜做茶<sup>[5-6]</sup>。对金花茶花的干燥工艺亦有研究<sup>[7-8]</sup>,笔者通过分析金花茶花活性成分、矿质元素、微量元素和氨基酸含量,探讨鼓风烘箱制作金花茶花茶的可行性。

## 1 材料与方法

**1.1 材料来源** 材料取自佛山市林业科学研究所金花茶林。林地处于 113°00'E、23°06'N 的低丘陵地形,属亚热带海洋性季风性气候,年平均气温 22.2 ℃,1 月份最冷,平均为 13.4 ℃,7 月份最热,平均为 28.8 ℃;年平均降雨日 151 d,年降雨量 2 383 mm,集中在 4—9 月;日照时数 1 800 h。土壤为赤红壤。

**1.2 处理方法** 2014 年 2 月金花茶盛花期,在 10 年生金花茶林内,随机摘取鲜花。40 ℃普通烘箱干燥 48 h,至含水量 8%,包装备检。未处理鲜花做对照。

**1.3 指标测定** 水分含量测定参照 GB 50093—2010;总黄酮、总皂苷含量(以人参皂苷 Re 计)测定参照《保健食品检验与评价技术规范》(2003 年版);茶多糖含量、维生素 E 含量测定参照《保健食品功效成分检测方法》<sup>[9]</sup>;茶多酚含量测定参照 GB/T 8313—2008;维生素 C 含量、氨基酸含量测定参照 GB/T 5009.124—2003;咖啡碱含量测定参照 GB/T 5009.197—2003;铜含量测定参照 GB/T 5009.13—2003;锰、硒、铁和镁含量测定参照 GB/T 5009.90—2003;钙含量测定参照

GB/T 5009.92—2003;钠、钾含量测定参照 GB/T 5009.91—2003;磷含量测定 GB/T 5009.87—2003;锌含量测定参照 GB/T 5009.14—2003。

**1.4 数据处理** 每个样品重复测定 3 次,数据用 DPS 数据处理系统进行多重比较。

## 2 结果与分析

**2.1 不同处理对金花茶花活性成分的影响** 从表 1 可看出,鼓风干燥对金花茶花活性成分有很大影响,并且与鲜花对照间差异显著。除咖啡碱和茶皂苷外,其他 5 种活性成分均升高。茶多酚、总黄酮、茶多糖、 $V_E$  和  $V_C$  比对照分别高 280.07%、344.13%、567.96%、159.41% 和 28.04%。咖啡碱和茶皂苷比对照分别低 31.34% 和 97.61%。

**2.2 不同处理对金花茶花矿质元素的影响** 图 1 显示,鼓风干燥影响金花茶花矿质元素含量,并且与鲜花间差异显著。除磷元素外,其他 4 种矿质元素含量均减少。钾、钠、钙和镁元素含量分别比鲜花低 14.25%、45.92%、38.36% 和 10.35%,而磷比鲜花高 578.62%。

**2.3 不同处理对金花茶花微量元素的影响** 从图 2 可看出,鼓风干燥对金花茶花锌、铜和硒 3 个微量元素含量分别比鲜花高 85.41%、365.07% 和 535.29%,铁和锰元素含量分别比鲜花低 52.02% 和 25.89%。鼓风干燥的金花茶花微量元素含量与鲜花间差异显著。

**2.4 不同处理对金花茶花氨基酸的影响** 表 2 显示,鼓风干燥提高金花茶花氨基酸含量,并且与鲜花间差异显著。鼓风干燥的金花茶花不仅必需氨基酸含量升高,非必需氨基酸含量也升高。如必需氨基酸的亮氨酸、异亮氨酸含量分别比鲜花高 2 233.33% 和 1 366.67%;非必需氨基酸丙氨酸、天冬氨酸含量分别比鲜花高 1 750.00% 和 1 250.00%。总含氨基酸含量比鲜花高 983.08%。

**基金项目** 广东省林业科技创新专项资金项目(2013KJ CX014-04)。

**作者简介** 杨滨滨(1969—),男,广西北海人,高级工程师,从事林业产品方面烘干研究。

**收稿日期** 2018-07-23;修回日期 2018-12-03

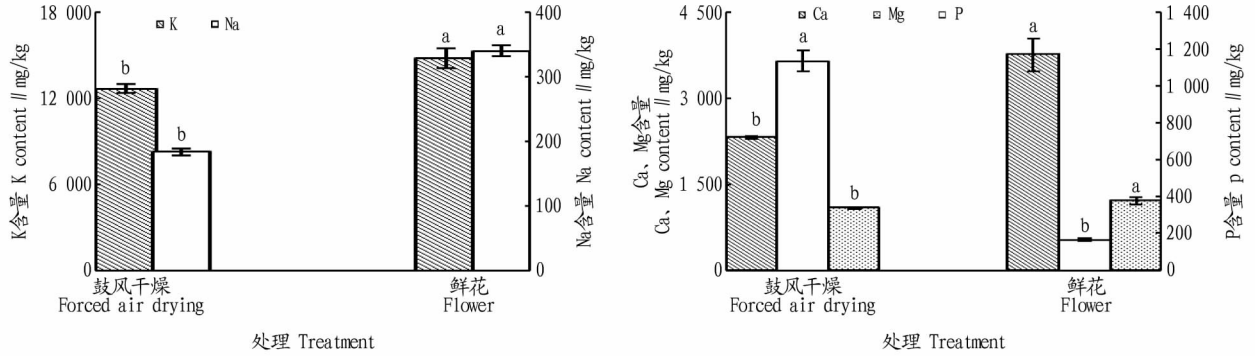
表 1 不同处理对金花茶花活性成分含量的影响

Table 1 Effect of different treatments on the content of active components in *Camellia nitidissima* flower by forced air drying

处理 Treatment	茶多酚 Tea polyphenols // %	总黄酮 Total flavone mg/kg	茶多糖 Tea polysaccharide g/kg	咖啡碱 Caffeine mg/kg	茶皂苷 Theasaponins mg/kg	V <sub>E</sub> mg/kg	V <sub>C</sub> mg/kg
鼓风干燥 Forced air drying	11.60±0.15 a	7 469.00±36.51 a	10.47±0.53 a	11.77±0.47 b	9.44±0.19 b	68.20±1.23 a	1 366.70±19.64 a
鲜花 Flower(CK)	3.05±0.19 b	1 681.70±149.25 b	1.57±0.17 b	17.14±1.03 a	395.43±2.82 a	26.29±1.55 b	1 067.40±42.24 b

注:不同小写字母表示差异显著(P<0.05)

Note: Different lowercase letters indicate significant differences (P<0.05)

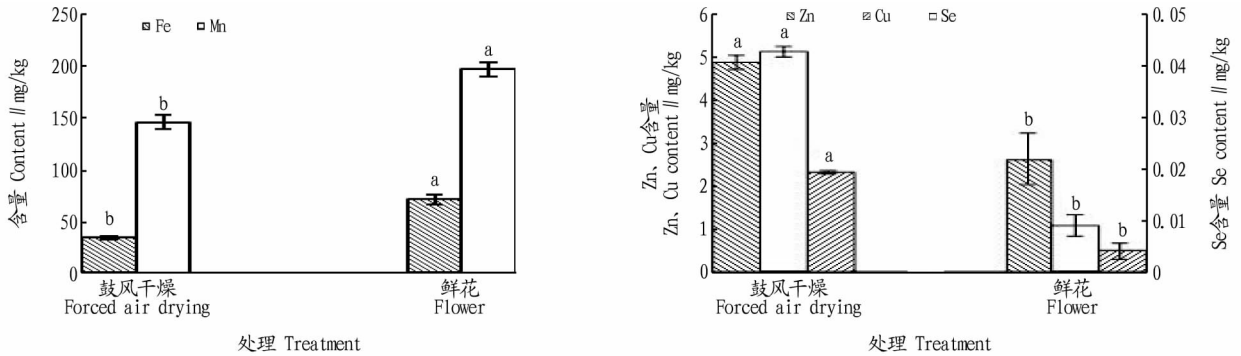


注:不同小写字母表示差异显著(P<0.05)

Note: Different lowercase letters indicate significant differences (P<0.05)

图 1 不同处理对金花茶花矿物质元素含量的影响

Fig.1 Effect of different treatments on the content of mineral elements in *Camellia nitidissima* flower



注:不同小写字母表示差异显著(P<0.05)

Note: Different lowercase letters indicate significant differences (P<0.05)

图 2 不同处理对金花茶花微量元素含量的影响

Fig.2 Effect of different treatments on the content of trace elements in *Camellia nitidissima* flower

表 2 不同处理对金花茶花氨基酸含量的影响

Table 2 Effect of different treatments on the content of amino acid in *Camellia nitidissima* flower

处理 Treatment	天冬氨酸 Aspartic acid	苏氨酸* Threonine	丝氨酸 Serine	谷氨酸 Glutamate	脯氨酸 Proline	甘氨酸 Glycine
鼓风干燥 Forced air drying	4.11±0.27 a	1.90±0.00 a	2.58±0.05 a	4.80±0.17 a	1.41±0.04 a	1.24±0.02 a
鲜花 Flower(CK)	0.30±0.01 b	0.19±0.00 b	0.24±0.01 b	0.47±0.01 b	0.11±0.02 b	0.16±0.00 b
处理 Treatment	丙氨酸 Alanine	缬氨酸* Valine	蛋氨酸* Methionine	异亮氨酸* Isoleucine	亮氨酸* Leucine	酪氨酸 Tyrosine
鼓风干燥 Forced air drying	2.96±0.80 a	1.75±0.00 a	0.28±0.04 a	2.20±0.00 a	7.70±0.33 a	0.64±0.08 a
鲜花 Flower(CK)	0.16±0.00 b	0.34±0.04 b	0.04±0.03 b	0.15±0.01 b	0.33±0.00 b	0.12±0.06 b
处理 Treatment	苯丙氨酸* Phenylalanine	赖氨酸* Lysine	组氨酸 Histidine	精氨酸 Arginine	氨基酸总量 Total amount of amino acids	
鼓风干燥 Forced air drying	1.60±0.10 a	1.10±0.00 a	0.76±0.06 a	1.05±0.01 a	36.08±0.05 a	
鲜花 Flower(CK)	0.28±0.01 b	0.22±0.01 b	0.07±0.00 b	0.13±0.00 b	3.31±0.06 b	

注:不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。\* 为人体必需氨基酸

Note: Different lowercase letters indicate significant differences (P<0.05). \* is essential amino acid

表 8 3 个品种不同采收期的木薯汁感官评价

Table 8 Sensory evaluation of yari of 3 varieties of cassava in different harvest time

品种 Variety	采收时期(翌年) Harvest time (the next time)	色泽 Color	风味 Flavor	口感 Taste	组织状态 Structural state	评分 Score
华南 9 号 SC9	5 月	23.38 a	20.50 a	21.25 a	23.00 a	88.13 a
	8 月	21.88 b	19.88 ab	19.63 b	22.63 a	84.00 b
	11 月	21.00 b	18.25 b	17.75 c	18.50 b	75.50 c
华南 12 号 SC12	5 月	22.13 a	19.25 a	19.50 a	20.88 a	81.75 a
	8 月	20.25 b	20.75 a	19.38 a	20.00 a	80.38 a
	11 月	21.88 a	16.50 b	17.63 b	20.38 a	76.38 b
沙田木薯 Shatian	5 月	22.00 a	18.38 b	19.88 b	22.25 a	82.50 a
	8 月	20.38 ab	21.38 a	20.38 ab	19.63 b	81.75 a
	11 月	19.25 b	18.50 b	21.13 a	18.38 b	77.25 b

注:表中同一品种同列数据后不同小写字母代表用 Duncan's 新复极差法测验  $P=0.05$  水平上有显著差异

Note: Different loerwcases with same column stand for significant differences at 0.05 level with Duncan's analysis

<沙田木薯<华南 12 号。各品种的粗纤维含量变化趋势不同,3 个品种中华南 12 号粗纤维含量最低。3 个品种的淀粉含量和含水量均随采收期的推迟而下降。

同一品种的鲜木薯和蒸木薯薯肉颜色一致:华南 9 号的薯肉边缘白色而中心黄色,华南 12 号薯肉为白色,沙田木薯薯肉边缘白色、中心浅黄色。各采收时期 3 个品种的鲜木薯和蒸木薯的亮度( $L^*$ )变化规律不一致。3 个品种各时期鲜木薯  $b^*$  值均为正值,呈黄色,而蒸木薯  $a^*$  值均为负值,呈绿色,且华南 9 号的  $b^*$  值最高,黄色最深。

对 3 个采收时期的华南 9 号、华南 12 号和沙田木薯的蒸木薯进行感官评价,发现 3 个品种蒸木薯和木薯汁的感官评分随着采收期的推后逐渐下降,华南 9 号的感官评价得分最高,其次是沙田木薯,这与徐娟等<sup>[14]</sup>、韩和悦<sup>[12]</sup>的研究结果一致。

### 参考文献

- [1] 谢向誉,陆柳英,曾文丹,等.食用木薯周年收获探讨[J].中国热带农业,2016(2):62-63.
- [2] BALAGOPALAN C.Cassava utilization in food, feed and industry [C]//HILLOCKS R J, THRESH J M, BELLOTTI A C.Cassava: Biology, produc-

tion and utilization. Wallingford: CAB Publishing, 2001.

- [3] 张慧坚,方佳,孙好勤,等.我国热带农业产业发展需求、存在问题及发展潜力[J].农业现代化研究,2010,31(2):166-170.
- [4] 国家木薯产业技术体系.中国现代农业产业可持续发展战略研究:木薯分册[M].北京:中国农业出版社,2015:1-2.
- [5] 陈学林,王彦彪,马虎生,等.定西市主要栽培马铃薯品种的农艺性状和营养价值分析[J].西北师范大学学报(自然科学版),2010,46(6):71-74.
- [6] 赵春波,宋述尧,张传伟,等.不同品种马铃薯品质分析与评价[J].吉林农业科学,2011,36(4):58-60.
- [7] 林汝湘,谢春生,冯祖虾,等.我国南方甘薯品种资源部分营养成分分析研究[J].中国农业科学,1995,28(4):39-45.
- [8] 胡建勋,刘小平,王钰.甘薯块根主要品质分析及相关研究[J].安徽农业科学,1997,25(1):11-12,84.
- [9] 刘鲁林,木泰华,孙艳丽.不同品种甘薯块根营养成分及相关性分析[J].中国粮油学报,2008,23(1):39-43.
- [10] 余华,宋永康,姚清华,等.不同肉色甘薯营养成分分析[J].福建农业学报,2010,25(4):482-485.
- [11] 徐娟,黄洁,许瑞丽,等.28 份甘薯种质的产量和营养及食味评价[J].湖南农业大学学报(自然科学版),2012,38(1):8-15.
- [12] 韩和悦.11 个食用木薯品种的品质研究与评价[D].广州:仲恺农业工程学院,2017.
- [13] 张伟特,黄洁,李开绵,等.木薯周年种植及收获的试验总结[J].热带作物研究,1996(4):20-27.
- [14] 徐娟,黄洁.6 份木薯种质营养成分与食味的初步分析及评价[J].热带作物学报,2013,34(2):373-376.

(上接第 147 页)

### 3 结论与讨论

鼓风干燥的金花茶花活性成分茶多酚、总黄酮、茶多糖、 $V_E$  和  $V_C$  含量升高,而咖啡碱和茶皂苷含量降低,改善茶汤发涩的口感,扩大受众,提高金花茶花营养品质。

矿物质和微量元素维持人体正常生理功能,是人类心理健康的物质基础。如缺锌不足引起智力下降,当硒缺乏时会引起甲状腺功能的下降,从而导致抑郁的发生。鼓风干燥的金花茶花矿物质元素磷以及微量元素锌、铜和硒含量分别比鲜花高 578.62%、85.41%、365.07% 和 535.29%,可针对性地开发利用鼓风干燥金花茶花。

鼓风干燥的金花茶花必需氨基酸和非必需氨基酸含量均比鲜花高百分之几百,这对于促进人体生长、进行正常代谢和维持生命非常重要。

综上所述,鼓风干燥对金花茶花的营养有影响,可根据

需求利用鼓风干燥制作金花茶花茶。

### 参考文献

- [1] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会.中国植物志:第 49 卷第 3 分册[M].北京:科学出版社,1998.
- [2] 朱华,邹登峰,沈洁,等.金花茶醇提物对人低分化鼻咽癌 CNE-2 细胞增殖和周期的影响[J].山东医药,2011,51(27):19-21.
- [3] 宁恩创,熊燕,韦璐,等.金花茶黄酮的分离及体外抗氧化活性研究[J].广西轻工业,2011,27(3):1-2,19.
- [4] 韦璐,秦小明,林华娟,等.金花茶多糖的降血脂功能研究[J].食品科技,2008(7):247-249.
- [5] 林华娟,秦小明,曾秋文,等.金花茶花茶的化学成分及生理活性成分分析[J].食品科技,2010,35(10):88-91.
- [6] 韦璐,宁恩创,刘志新,等.金花茶速溶茶的研制[J].安徽农业科学,2011,39(1):238-240.
- [7] 唐健民,杨泉光,周云鸿,等.金花茶鲜花不同干燥工艺研究[J].时珍国医国药,2018,29(2):333-335.
- [8] 林国轩,刘玉芳,罗小梅,等.不同干燥工艺对金花茶花品质影响的研究[J].广西农学报,2016,31(6):30-33.
- [9] 王光亚.保健食品功效成分检测方法[M].北京:中国轻工业出版社,2002.